












Enseñanza de la anatomía para estudiantes de secundaria. Una experiencia de extensión universitaria en el sur austral de Chile

Teaching anatomy to high school students. A university extension experience in southern Chile

José Ramón Urdaneta-Machado¹  , Ximena Cabezas-Oyarzun¹  , Sandra Bucarey¹  , Gonzalo Tiznado-Matzner¹  , Pía Urrutia¹  

RESUMEN

Introducción: Aunque la enseñanza de la Anatomía durante la enseñanza secundaria es clave para comprender la estructura y función del cuerpo humano, se evidencian deficiencias en su conocimiento. Se propuso evaluar el impacto de una intervención educativa sobre el aprendizaje anatómico de estudiantes de educación media; experiencia de extensión universitaria (EU) de la Universidad Austral de Chile (UACH).

Metodología: Investigación aplicada y descriptiva, donde participaron 45 estudiantes de cuarto año medio de un liceo rural, quienes recibieron sesiones de trabajos prácticos con muestras cadavéricas y estaciones de aprendizaje. Se aplicó una encuesta de satisfacción y prueba de conocimiento (pre y post-test), comparándose la cantidad de aciertos y errores.

Resultados: Hubo un aumento significativo en el puntaje promedio entre el pre-test ($4,96 \pm 1,25$) y el post-test ($5,72 \pm 0,78$; $p=0,0007$); siendo los contenidos con mayores avances los relacionados con la osteología ($p=0,002$). El 80 % evaluó globalmente la experiencia como “muy satisfactoria”, destacándose la calidad de instructores y su carácter interactivo.

Conclusiones: Esta experiencia de EU tuvo un impacto positivo y significativo en el aprendizaje anatómico de los estudiantes de educación media, permitiendo no solo fortalecer el aprendizaje en contextos reales, sino también aproximar a los estudiantes de enseñanza secundaria al entorno universitario.

Palabras clave: Anatomía, enseñanza secundaria, extensión universitaria, muestras cadavéricas, trabajos prácticos.

Clasificación JEL: I10, I20.

Recibido: 07-07-2025

Revisado: 12-10-2025

Aceptado: 15-12-2025

Publicado: 02-01-2026

Editor: Alfredo Javier Pérez Gamboa 

¹Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Citar como: Urdaneta-Machado, J. R., Cabezas-Oyarzun, X., Bucarey, S., Tiznado-Matzner, G. y Urrutia, P. (2026). Enseñanza de la anatomía para estudiantes de secundaria. Una experiencia de extensión universitaria en el sur austral de Chile. *Región Científica*, 5(1), 2026568. <https://doi.org/10.58763/rc2026568>



INTRODUCCIÓN

La incorporación de la anatomía humana en el currículo de educación secundaria resulta fundamental para que el estudiantado logre comprender tanto la estructura como el funcionamiento del cuerpo humano, al tiempo que sienta las bases necesarias para abordar temáticas vinculadas a la salud y el bienestar. Dicho conocimiento no solo favorece el desarrollo de un pensamiento crítico, sino también una conciencia corporal más profunda y situada. Históricamente, la enseñanza de la anatomía ha estado restringida al ámbito universitario y a la formación profesional en ciencias de la salud. No obstante, en las últimas décadas ha surgido un movimiento pedagógico orientado a integrar nociones anatómicas básicas dentro de las asignaturas de Ciencias Naturales en la educación media (Giler-Medina et al., 2024). Actualmente, los modelos pedagógicos contemporáneos reconocen que adelantar esta disciplina en niveles escolares previos a la universidad constituye una herramienta clave para fomentar prácticas de higiene, autocuidado y salud colectiva (Suárez-Escudero et al., 2020).

En la educación media chilena, la anatomía figura dentro del currículo del Ministerio de Educación, a cargo de la asignatura Biología en el marco de las Bases Curriculares nacionales (MINEDUC, 2009). En la enseñanza media, los laboratorios frecuentemente usan modelos o fantasmas de plástico, láminas y atlas virtuales como apoyo didáctico, dado que el uso de tejidos reales no es habitual. Dicho esto, los centros educativos no cuentan con la infraestructura y recursos para la manutención de cuerpos humanos (Baena-Extremera & Granero-Gallegos, 2013). Además, la enseñanza se produce con la peculiaridad de que estos materiales, si bien son de fácil acceso y de bajo o nulo coste, en muchos de ellos la interacción del estudiante con la realidad anatómica es escasa (López Albors et al., 2021).

Investigaciones recientes han constatado que los estudiantes de biología en nivel secundario enfrentan dificultades para reconocer los órganos y sistemas del cuerpo humano cuando estos se presentan en su tamaño real (Abella & Rodríguez Malebrán, 2023). Frente a esta limitación, que obstaculiza una comprensión corporal vivencial y democrática del conocimiento anatómico, se han impulsado enfoques didácticos innovadores basados en la gamificación dentro de la pedagogía de la Anatomía Humana (García-Barrios et al., 2022). Entre estos destacan tales como el empleo de tecnología digital, modelos anatómicos interactivos y simulaciones virtuales, recursos que buscan no solo facilitar el aprendizaje, sino también despertar el interés genuino del estudiantado (González La Nuez & Suárez Surí, 2018).

En esta línea, una experiencia realizada en Colombia y Chile por Abella y Rodríguez Malebrán (2023) evidenció que el uso de una aplicación de realidad aumentada lograba acercar a los estudiantes a la escala real de los sistemas del cuerpo, aunque aun así se les complicaba explicar los mismos en medios digitales cortos. Asimismo, Cantero Ariza y Contreras Álvarez (2023) encontraron que la implementación del aula invertida basada en simuladores interactivos para la enseñanza del sistema óseo tenía resultados positivos, puesto que los estudiantes manifestaban mayor motivación, interés, participación y diversión con el uso de las herramientas tecnológicas dentro y fuera del aula de clase.

Algunas investigaciones han determinado que el uso de las TIC, particularmente a través de plataformas LMS, contribuye de manera significativa a la adquisición de contenidos anatómicos entre el alumnado de educación secundaria (Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2015). De igual forma, las metodologías activas como los mapas conceptuales o el aprendizaje basado en proyectos han demostrado ser eficaces para la enseñanza de la anatomía en este nivel educativo (Baena-Extremera & Granero-Gallegos, 2012). No obstante, estas estrategias no sustituyen el sustancial aporte que tiene la disección y proyección del cadáver, el cual tiene mayores ventajas para el aprendizaje profundo y situado de la anatomía humana (Urdaneta et al., 2024).

Asimismo, diversas experiencias de programas educativos de EU relacionados con la Anatomía Humana dirigidos a estudiantes de secundaria evidencian que, además de ser estrategias educativas eficaces, que promueven un aprendizaje dinámico y accesible, y que contribuyen a una formación humanizada de los universitarios, reafirman el potencial de la EU en la promoción del conocimiento científico y en el fortalecimiento del vínculo entre universidad y sociedad, ampliando el papel social de la enseñanza superior y difundiendo saberes en salud (Oening et al., 2025). Por otra parte, estas actividades extensionistas no solo brindan a los estudiantes de secundaria un acercamiento a la academia, la formación profesional y el contacto con diferentes alternativas pedagógicas en el campo del estudio del cuerpo humano. Adicionalmente, también ofrecen a los académicos la posibilidad de profundizar sus estudios en el área, aprender de forma práctica la ejecución de diferentes técnicas anatómicas, difundir el espacio académico y el laboratorio de Anatomía Humana, convirtiéndolos en un instrumento para la democratización del conocimiento y la interacción con la sociedad (dos Santos et al., 2021).

Es por ello que la vinculación de universidades, como la Universidad Austral de Chile (UACH), con los centros educativos de los territorios de afluencia a ellas, es pertinente para el mejoramiento de la enseñanza de asignaturas como la biología, donde se imparten tópicos de la Anatomía Humana, para que los estudiantes puedan adquirir conocimientos generales sobre la estructura y función del cuerpo humano. Esto les permitirá conocer sus propios cuerpos y, a su vez, les facilitaría el reconocimiento precoz de las enfermedades.

En este sentido, la EU constituye un pilar esencial en la relación entre las universidades y la sociedad, donde, a través de prácticas y proyectos diversos, las universidades logran acercar el conocimiento a las comunidades, contribuyendo no solo al desarrollo académico, sino también a la transformación social. Sobre todo, resaltan aspectos relacionados con la extensión en salud, donde ha tenido un impacto significativo en la mejora del acceso a la salud, de la calidad de vida y en la promoción y educación para la salud, mostrando el verdadero poder transformador de la EU más allá de las aulas de clases (Sorrentino et al., 2024).

La vinculación con el medio en las universidades chilenas constituye un pilar fundamental que demuestra su compromiso con la sociedad y es clave para alcanzar la acreditación institucional. En la actualidad, el sistema educativo de Chile reconoce que las universidades cumplen funciones sociales que trascienden el núcleo tradicional de investigación y docencia que les es propio (Irrarázaval, 2020). Al respecto, la Ley 21.091 (MINEDUC, 2018) incorpora la vinculación con el medio como una dimensión obligatoria dentro de los procesos de acreditación institucional, aunque sin establecer especificaciones detalladas sobre sus contenidos, definiéndola como una interacción bidireccional y de beneficio mutuo entre la universidad y su entorno relevante, incluyendo actores públicos, privados y sociales. Este procedimiento se realiza con el propósito de buscar fortalecer la docencia, investigación y contribuir al desarrollo sostenible del país y sus regiones.

En esta línea, López Albors et al. (2021) exponen que para la enseñanza del cuerpo humano en la educación secundaria se hace necesario contar con un amplio y diverso arsenal de materiales educativos que permitan una interacción de los estudiantes con la realidad anatómica. Sin embargo, uno de los principales retos que enfrentan los docentes y las instituciones es la escasez de laboratorios y de materiales didácticos biológicos, una carencia que resulta particularmente aguda en los establecimientos públicos, lo que limita severamente la ejecución de la metodología tradicional basada en la disección o en prácticas de laboratorio (Jiménez Cabrera, 2025).

Es por ello que el Instituto de Anatomía, Histología y Patología (IAHP) de la UACH recibe cada año estudiantes de enseñanza media a través de convenios colaborativos con centros educativos de la región. Aquí es necesario mencionar las actividades de EU desarrolladas por sus académicos, con las cuales no solo se fortalecen la docencia e investigación universitaria, sino que también permiten que estudiantes de carreras de las ciencias de la salud que participan en las mismas puedan desarrollar competencias prácticas y actitudinales.

Ante esta brecha de recursos y metodologías en los centros de enseñanza secundaria, sobre todo en los liceos rurales, la vinculación con las universidades presentes en sus territorios, mediante actividades de EU, permitiría dar solución a estas limitaciones presentes en los centros educativos. Por lo anterior, esta investigación se propuso determinar el impacto en el aprendizaje en los estudiantes de enseñanza secundaria de una intervención educativa con un liceo rural de la comuna de San José de la Mariquina, en la región de Los Ríos, Chile; actividad de extensión universitaria desarrollada por el IAHP de la UACH.

METODOLOGÍA

Bajo el paradigma cuantitativo, se realizó una investigación descriptiva con diseño de cohorte transversal, en la cual se evaluó una muestra intencionada u opinática conformada por 45 estudiantes del curso de 4.º año de educación media diferenciado en salud, de un rural, localizado en la población de San José de la Mariquina de la región de Los Ríos, en el sur austral de Chile. Se incluyeron estudiantes inscritos y activos en dicha institución, los cuales tuvieron la autorización de sus apoderados para asistir a la visita institucional al IAHP de la UACH y que cumplieron con el protocolo institucional para la visita de menores de edad al pabellón anatómico. Se excluyeron aquellos estudiantes que no cumplieron con el protocolo y no contaban con la autorización de sus padres y/o apoderados.

Cabe acotar que la investigación realizada no representó riesgo ni vulneró la integridad física y/o psicológica de los estudiantes que participaron en la misma. Se hizo fiel cumplimiento de las normas bioéticas contempladas en la Declaración de Helsinki, en relación con la investigación en seres humanos, siendo la participación de los estudiantes de manera voluntaria y previa firma de consentimiento informado y autorización de sus representantes. Asimismo, se contó con la aprobación del comité de bioética de la institución patrocinante.

El procedimiento realizado contempló las siguientes fases:

(a) Fase preintervención: En primera instancia, se realizó un acercamiento al IAHP por parte de la institución interesada. Se acordaron fechas de las visitas y se informó sobre los documentos que debían aportar para cumplir con el protocolo institucional para la visita de estudiantes externos y menores de edad. Asimismo, se procedió a diseñar los objetivos de la intervención, las actividades a realizar durante la misma y estrategias de evaluación a aplicar, en acuerdo con el profesor responsable del curso de Biología en la institución visitante. Este procedimiento se implementó con el fin de que los objetivos y actividades estuviesen en consonancia con los temas y contenido del programa instruccional de dicha asignatura.

(b) Fase de intervención: Al iniciar la intervención educativa, los alumnos recibieron una inducción sobre las normas y medidas de protección contra riesgos biológicos a aplicar dentro del pabellón anatómico, además de las generalidades de la Anatomía Humana. Asimismo, debieron completar un pre-test, el cual consistió en 10 preguntas de verdadero o falso sobre los contenidos a abordar en la intervención, el cual se diligenció mediante el uso del software SOCRATIVE. El pre-test arrojaba una puntuación de 10 puntos, los cuales se transformaron a una escala de 1 a 7, con una ponderación del 60 %, considerándose 4 puntos como la calificación aprobatoria.

Se realizaron tres secciones educativas, con una periodicidad semanal, en donde se abordaron los siguientes contenidos:

- (1) Primera sesión: Sistema musculoesquelético
- (2) Segunda sesión: Sistemas cardiovascular, respiratorio y digestivo
- (3) Tercera sesión: Sistemas nervioso, urinario y reproductor.

Durante cada sesión, dentro del pabellón anatómico se instalaron tres estaciones de trabajo para los estudiantes. En la primera sesión, una estación para la osteología, artrología y miología, respectivamente, y en las subsiguientes sesiones, una estación para cada uno de los sistemas. Los participantes se separaron en grupos de 15 alumnos y se ubicaron en cada una de las estaciones, en la que debían permanecer durante 20 minutos y donde recibirían la instrucción sobre el contenido de esta, por parte de un académico y/o alumno ayudante. Asimismo, tenían la oportunidad de interactuar con el material biológico y realizar consultas sobre el contenido discutido.

Al finalizar la estación, cada grupo seguía a otra estación, de manera que, al terminar la sesión, cada alumno había cumplimentado su paso por las tres estaciones. De esta forma, se les instruyó cómo poder visualizar los modelos tridimensionales digitalizados de las diferentes estructuras que manipularon en cada estación a través de la página web institucional (www.anatomiahumana3D.com), a fin de que pudieran complementar el aprendizaje de manera autónoma.

(c) Fase postintervención: Una semana posterior al término de las 3 sesiones educativas, los estudiantes cumplimentaron una escala de satisfacción con la actividad educativa, la cual fue diseñada ad hoc de acuerdo con los objetivos de la intervención realizada. La misma fue diligenciada digitalmente mediante el programa Google Forms y fueron respondidas anónimamente por cada participante, mediante el uso de una escala de Likert de 4 alternativas (muy insatisfecho, insatisfecho, satisfecho y muy satisfecho).

Igualmente, desde su salón de clase y con la colaboración del profesor responsable de la asignatura de Biología, los alumnos complementaron un post-test de 10 preguntas similares a las realizadas en el pre-test en cuanto al grado de dificultad, tipo de pregunta y contenido a evaluar. La prueba fue diligenciada digitalmente a través del software SOCRATIVE® (Showbie Inc., Canada).

Con respecto al análisis de los datos recopilados con la escala de satisfacción y con las pruebas pre-test y pos-test, estos fueron organizados y tabulados en una base de datos y analizados mediante el software estadístico SPSS Statistics 27.0 (IBM Corp, EE. UU.). Las variables categóricas se presentan como frecuencias absolutas (F) y porcentajes (%), mientras que las variables continuas se presentan como medias \pm desviaciones estándar (DE).

Para discriminar los resultados de las pruebas según los contenidos evaluados, se construyeron tablas de contingencia de 2x2, con los aciertos y errores antes y después de la prueba para cada contenido evaluado, comparándose por medio de la prueba del X^2 con un nivel de significancia de $p < 0,05$. De esta manera, para la comparación de los resultados de las pruebas preintervención y posintervención se aplicó la prueba del T de Student con un nivel de significancia de $p < 0,05$, mientras que para determinar el tamaño del efecto se calculó la D de Cohen (Cohen's d). Por último, los resultados se presentaron en tablas de distribución de frecuencias.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Para medir el impacto de la intervención educativa realizada, se realizó una encuesta de satisfacción con la actividad efectuada y una prueba general efectuada antes y después de la misma, en la cual 45 estudiantes aceptaron participar. Tal como muestra la tabla 1, la mayor parte de los participantes estuvieron satisfechos con los ítems evaluados; observándose una clara predominancia de respuestas en las categorías “Satisfecho” y “Muy satisfecho”. Este resultado se traduce en una alta aceptación y valoración positiva de la intervención educativa por parte de los estudiantes.

Tabla 1.
Satisfacción de los estudiantes con la intervención educativa

Ítem	Muy insatisfecho		Insatisfecho		Satisfecho		Muy satisfecho	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1. Utilidad para identificar estructuras anatómicas del cuerpo humano	1	2,22	3	6,67	17	37,78	24	53,33
2. Mejora de la comprensión de la estructura y función del cuerpo humano	-		2	4,44	16	35,56	27	60,00
3. Mejora en el aprendizaje de la composición del cuerpo humano	2	4,44	1	2,22	21	46,67	21	46,67
4. Actividad interactiva	-		1	2,22	9	20,00	35	77,78
5. Calidad de los instructores	-		2	4,44	10	22,23	33	73,33
6. Evaluación global de la intervención	-		3	6,67	6	13,33	36	80,00

n= 45

El 91,11 % de estos se encontraron de acuerdo con la utilidad de la intervención para el reconocimiento de estructuras anatómicas, por lo que fue altamente eficaz para apoyar la identificación anatómica, objetivo fundamental en cursos de anatomía. Asimismo, la estrategia educativa implementada parece facilitar la comprensión integradora entre forma y función, un aspecto clave del aprendizaje significativo, dado que la mayoría de los alumnos tuvieron una valoración positiva (95,56 %). Concomitantemente, los estudiantes perciben un claro fortalecimiento en la adquisición de conocimientos descriptivos y estructurales, reflejado en 93,34 % de estudiantes satisfechos.

Por su parte, los ítems “Actividad interactiva”, “Calidad pedagógica” y “Evaluación global” obtuvieron los porcentajes más altos, lo cual sugiere que la intervención fue especialmente efectiva en la participación activa, calidad pedagógica general e impacto en la experiencia del estudiante. La naturaleza interactiva de la intervención fue uno de los componentes más valorados, 97,78 % de satisfacción. Este hallazgo indica que la metodología empleada incrementó la motivación, participación y compromiso del estudiante; asimismo, 95,56 % de los estudiantes atribuyen una alta calidad docente al equipo instructor, lo cual refuerza la efectividad del proceso educativo. La valoración global fue altamente positiva, confirmando que la intervención cumplió ampliamente las expectativas y objetivos pedagógicos. Los niveles de satisfacción por encima del 90 % en todos los ámbitos evaluados indican que la intervención logró cumplir ampliamente sus objetivos didácticos y generó una experiencia educativa muy positiva.

En cuanto a la evaluación de aprendizajes según los contenidos impartidos (tabla 2), puede verse cómo hubo un leve incremento en los aciertos obtenidos en preguntas de osteología, resultado que fue estadísticamente significativo (p < 0,05). Este resultado se traduce en que la intervención tuvo un efecto real, aun cuando el incremento porcentual parezca pequeño. El resto de los contenidos, aunque la mayoría mostraron incrementos relativos en la cantidad de aciertos, no evidenciaron diferencias significativas entre el pre y post-test. Sin embargo, evidencian un efecto positivo general del proceso formativo, mayor comprensión de los contenidos y reducción de errores.

La evaluación global de los aprendizajes en la intervención educativa realizada permitió ver un aumento significativo en las puntuaciones alcanzadas antes y después de la misma (4,96±1,231 vs. 5,72±0,784; p=0,0007). La distribución muestra una mejora clara en el rendimiento después de la intervención educativa, evidenciándose una mejora absoluta de 0,76 puntos tras la intervención. Además, el incremento en la desviación estándar en el post-test indica un diferente grado de aprovechamiento del contenido entre los estudiantes. Por su parte, el valor de p<0,001 sugiere que la diferencia observada no es atribuible al azar, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se confirma que la intervención educativa tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre el nivel de conocimientos y demuestra la efectividad de la estrategia pedagógica aplicada (tabla 3).

Tabla 2.
Evaluación de aprendizajes según contenidos

Contenidos	Pre-test				Pos-test				p*
	Aciertos		Errores		Aciertos		Errores		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Osteología	34	75,56	11	24,44	35	77,78	10	22,22	0,002
Artrología	26	57,78	19	42,22	29	64,44	16	35,56	0,516
Miología	35	77,78	10	22,25	39	86,67	6	13,33	0,270
Sistema Cardiovascular	14	31,11	31	68,89	21	46,67	24	53,33	0,130
Sistema Respiratorio	19	42,22	26	57,78	22	48,89	23	51,11	0,525
Sistema Digestivo	27	60,00	18	40,00	29	64,44	16	35,56	0,663
Sistema Nervioso	12	26,67	33	73,33	17	37,78	28	62,22	0,259
Sistema Urinario	29	64,44	16	35,56	32	71,11	13	28,89	0,158
Sistema Reproductor	35	73,33	12	26,67	36	80,00	9	20,00	0,454

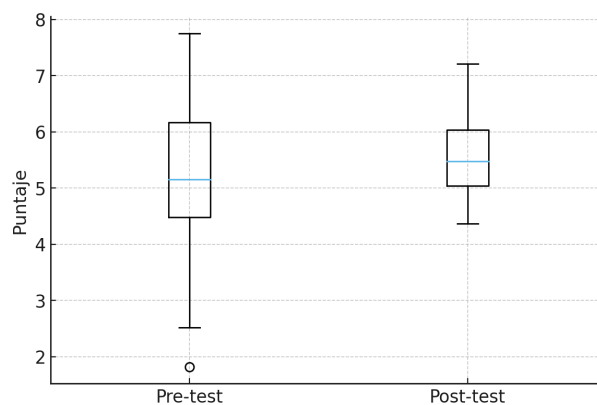
n= 45

Tabla 3.
Evaluación global de aprendizajes

Estadísticos	Evaluación Pre-test	Evaluación Pos-test
Media	4,96	5,72
Desviación estándar (±)	0,123	0,784
SEM	0,184	0,117
n= 45		
Prueba T de Student=p= 0,0007		
t= 3,493		
df= 88		
SE= 0,218		

Como puede observarse en la figura 1, antes de la intervención, se produjo una mayor dispersión (mediana 5,15) dado que los puntajes eran más heterogéneos y existían estudiantes con desempeños considerablemente bajos. En cambio, después de la intervención se evidencia una disminución de la dispersión con desplazamiento completo hacia puntajes mayores (mediana 5,48). Es decir, hubo menor variabilidad, siendo el rendimiento más uniforme y con puntajes generalmente más altos, indicando que la metodología empleada mejoró el aprendizaje, fortaleció la comprensión del contenido y ayudó a uniformar los logros académicos dentro del grupo. Al calcularse el tamaño del efecto (Cohen's d), el mismo fue igual a 0,74, lo cual corresponde a un efecto MEDIO-ALTO, muy cercano al umbral de efecto grande (>0,8); lo cual se traduce en que el efecto no fue solamente estadísticamente significativo (p<0,05), sino también educativamente significativo, con un tamaño del efecto robusto.

Figura 1.
Evaluación global de aprendizajes



La vinculación con el medio es parte del Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación

Superior en Chile y constituye una actividad del quehacer universitario que tiene un impacto específico y medible (Irarrázaval, 2020). En este sentido, actividades de vinculación como las desarrolladas por el IAHP de la UACH con los colegios y liceos de las zonas de afluencia de la universidad permiten, desde la universidad, contribuir al desarrollo local de los territorios. La UACH es la única institución académica que cuenta con material biológico para la enseñanza de la Anatomía Humana en todo el territorio austral chileno, que comprende las regiones de Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes (Urdaneta et al., 2024).

Por tanto, que los estudiantes de media puedan vivir la experiencia de observar y manipular preparados cadavéricos, que no están en sus colegios y liceos, es una oportunidad única para el fortalecimiento de la enseñanza de la Anatomía. De este modo, se espera que puedan conocer de mejor manera la composición del cuerpo humano, especialmente en un ambiente universitario que los prepara para lo que serán sus futuros años como estudiantes de tercer nivel. En ello coinciden los resultados de una investigación realizada en los Estados Unidos de Norteamérica, cuyos autores consideran que los programas de extensión brindan a los estudiantes de secundaria la oportunidad de interactuar directamente de manera cercana e informal con los estudiantes de medicina y con profesionales altamente capacitados, siendo una experiencia novedosa para la mayoría de ellos (Zhang et al., 2016).

Al respecto, Vallabhajosyula et al. (2024) refieren que las actividades estructuradas de extensión brindan a los estudiantes de secundaria oportunidades únicas para experimentar un entorno de aprendizaje preclínico en una facultad de medicina, profundizar su comprensión de la estructura y función del cuerpo humano y aumentar su motivación e interés por la ciencia. Además, estos programas de extensión pueden sentar las bases para que los estudiantes potenciales deseen cursar una formación en profesiones sanitarias. En ello coinciden Zhang et al. (2016), quienes encontraron que los programas de extensión que ofrecen las facultades de medicina ofrecen a los estudiantes de secundaria de la zona la oportunidad de aprender sobre ciencia, vida y educación médica, ayudándoles no solo a mejorar el aprendizaje, sino también a modelar el profesionalismo, proporcionando modelos a seguir y alentándoles a considerar oportunidades en las profesiones de la salud.

Por su parte, Lampert y Russo (2019) expresan que este tipo de intervenciones son motivadoras para los estudiantes, quienes suelen mostrar resistencia hacia el estudio de la Biología. Asimismo, resulta crucial que los contenidos curriculares de Anatomía y Fisiología sean desarrollados adecuadamente en los cursos de Biología de las escuelas secundarias, dado que conocer tanto las estructuras corporales como su funcionamiento resulta vital para que los alumnos tomen conciencia de lo que ocurre en el organismo ante cada situación, preparándolos de manera más sólida para enfrentar la vida cotidiana.

Conocer la anatomía brinda a los estudiantes de secundaria no solo el conocimiento de su propio cuerpo, aspecto fundamental para percibir los cambios que se presentan a lo largo del tiempo. Aquí destacan aquellos cambios derivados de transformaciones en los hábitos alimentarios o estilos de vida, las distintas posibilidades del placer y el deseo, así como las formas de intervención que posibilitan el cambio de estructuras (Pinheiro de Oliveira et al., 2024).

Al igual que en Chile, en países como España, la Anatomía se encuentra integrada como contenido obligatorio dentro de la educación secundaria, donde además se incluyen aspectos vinculados al desarrollo de destrezas en el uso de tecnologías de la información y comunicación, procesos de investigación científica y el trabajo investigativo en equipo (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2017). Dentro de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, aunque la anatomía se ve con curiosidad y entusiasmo, las herramientas didácticas son fundamentales para promover un acceso más amplio, visual y universal al conocimiento anatómico (Pinheiro de Oliveira et al., 2024).

Tal como sucedió en el presente estudio, una investigación realizada por Fernández-Laso (2023) en estudiantes de secundaria españoles encontró que, con el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, los resultados de las pruebas de conocimientos aplicadas antes y después del taller revelaron una mayor competencia del alumnado tras finalizar la intervención pedagógica. En general, aunque los alumnos tenían buenos conocimientos de Anatomía Humana, sin mayores dificultades para el reconocimiento de elementos esqueléticos, lograron adquirir nuevos conocimientos después del taller y mejoraron sus competencias para comprender la utilidad práctica de dichas estructuras en procesos de identificación forense. Otro aspecto altamente valorado por los estudiantes fue la funcionalidad de las estructuras, resultados coincidentes con los de un estudio español que encontró que la percepción del alumnado destacó aspectos relacionados con la capacidad de comprender la importancia de lo aprendido y de reconocer cómo pueden utilizarlo o aplicarlo, logrando un aprendizaje significativo (Fernández-Laso et al., 2023).

El hecho de que las secciones prácticas fueran interactivas, donde los alumnos pudieron manipular huesos y preparados cadavéricos reales, fue bien valorado por los mismos y evidenció una mejora significativa en los contenidos relacionados con el sistema óseo. Estos hallazgos coinciden con los resultados de una investigación colombiana donde se empleó la estrategia del aula invertida para la enseñanza-aprendizaje del sistema óseo, donde modelos a escala real de los huesos lograban captar la atención de los estudiantes desde el primer momento, haciendo que los mismos se sintieran más entusiasmados y motivados a trabajar con algo diferente a lo habitual (Cantero Ariza & Contreras Álvarez, 2023).

De igual manera, un estudio realizado en Brasil encontró que los estudiantes de secundaria tenían mayor interés por los temas relacionados con el aparato reproductor y locomotor, por lo que les son más fáciles de aprender, contrario a los contenidos del sistema endocrino o nervioso, donde existen mayores dificultades. En gran medida, esto se produjo por la necesidad de ampliar las clases prácticas, pues al ser temáticas que no generan interés o que no se pueden observar tan fácilmente en la vida cotidiana (Pinheiro de Oliveira et al., 2024). Dicho resultado es similar al encontrado en esta investigación, donde pudo verse cómo los mayores porcentajes de errores en las evaluaciones aplicadas fueron en las preguntas relacionadas con el sistema nervioso.

Por otro lado, se conoce que, dadas las diversas limitaciones del entorno de aprendizaje, así como la dificultad de adaptar el contenido educativo a la preparación del alumno y la complejidad de la terminología y los conceptos específicos, se complica la enseñanza de la anatomía (Satoh et al., 2023). Según Araujo-Cuauro (2025), uno de los principales desafíos para los docentes que imparten esta asignatura consiste en comprender mejor los factores personales que inciden en el éxito individual del alumnado dentro del aula, siendo la motivación en el proceso educativo un componente esencial para alcanzar una educación de calidad, lograr un aprendizaje efectivo y promover el desarrollo integral de los estudiantes.

En esta línea, García-Barrios et al. (2023) exponen que las nuevas generaciones de alumnos nativos digitales han generado la necesidad de implementar metodologías docentes innovadoras como la gamificación y el aprendizaje basado en juegos, en las cuales el estudiante se convierta en un sujeto activo y participativo de su propio proceso de aprendizaje. Esta estrategia ayudaría a solventar la desmotivación observada en los estudiantes de educación secundaria o de carreras no médicas, donde los profesores suelen enfrentarse al descontento del alumnado, pues consideran esta asignatura como compleja y sin ningún interés mayor para ellos (Geribaldi-Doldán et al., 2023).

En el caso de esta intervención se contó con material anatómico real, lo cual aporta un mayor nivel de interacción al estudiante y tiene un impacto positivo dado el contacto directo con la realidad anatómica. Al respecto, Oening et al. (2025) reportan que el uso de piezas anatómicas reales y la mediación de monitores favorece la construcción del conocimiento y despierta el interés por el área de la salud en los alumnos, desarrollando habilidades interpersonales e integrando a los adolescentes en el ambiente universitario mediante la enseñanza anatómica. No obstante, este tipo de materiales tiene limitaciones, puesto que deben realizarse teniendo en cuenta medidas de protección personal, pues exponen al alumnado a riesgos biológicos y químicos (López Albors et al., 2021).

Por otro lado, el uso de recursos educativos se ha hecho imperativo para la enseñanza de la ciencia en la educación secundaria; en este sentido, la vinculación del sector educativo con las universidades permitiría poder ofrecerles recursos educativos para que sean incorporados por sus docentes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos deberían facilitar la comprensión de los contenidos, estimular la creatividad y fomentar la participación activa de los estudiantes, al tiempo que posibilitan a los profesores diversificar y complementar sus estrategias pedagógicas, incluyendo la adopción de metodologías activas (Delgado Ruiz et al., 2023).

Sobre el particular, el IAHP cuenta con una sala de digitalización e impresión 3D donde pueden imprimirse modelos anatómicos a partir de muestras reales, con la cual se pueden construir modelos anatómicos para usarlos en diversas estrategias instruccionales (Urdaneta et al., 2024). Estos modelos tridimensionales se encuentran alojados en una página web que funciona como un recurso educativo abierto, el cual también podría ser incorporado a las estrategias educativas aplicadas en la enseñanza secundaria (Tiznado-Matzner et al., 2020).

Como pudo verse, este tipo de experiencias de extensión universitaria, aparte de permitir la vinculación de la universidad con su entorno, son sumamente enriquecedoras tanto para la comunidad universitaria como para los centros de enseñanza secundaria de los territorios de afluencia, dado que permiten transferir saberes y que los alumnos de comunidades rurales como a la que pertenecen los participantes del estudio puedan vivenciar y experimentar el quehacer universitario.

Asimismo, al participar estudiantes universitarios dentro de la intervención, estos también se benefician de la

misma, puesto que se enriquece su conocimiento personal, desarrolla herramientas de comunicación interpersonal, le permite crear una mayor conciencia de su entorno y mejorar la perspectiva de la responsabilidad social, lo que se traduce en una adquisición de conocimientos y habilidades que le serán útiles durante su futura etapa laboral (Osorio-Cerda & Benavides-Simon, 2025). No obstante, el estudio tuvo algunas limitaciones como, por ejemplo, el tamaño de muestra reducido, la amplia variación entre los estudiantes participantes y la heterogeneidad en el grado de dificultad de los contenidos abordados.

CONCLUSIONES

La intervención educativa realizada tuvo en los estudiantes un impacto significativo, el cual se tradujo en una alta satisfacción con la misma, así como en una mejor y significativa calificación en la evaluación post-intervención realizada, sobre todo en los temas relacionados con la osteología; los resultados permiten afirmar que la intervención educativa fue altamente efectiva y bien valorada por los estudiantes, tanto en su utilidad académica a través de la identificación anatómica, comprensión y composición de las estructuras corporales, como en su calidad docente e interactividad.

Por otro lado, siendo la vinculación con el medio una de las funciones que tienen las universidades, para el IAHP de la UCh, la asociación con los centros educativos dentro de la región de Los Ríos es una vía que se tiene para, desde el ámbito universitario, socializar los saberes con los estudiantes de la educación secundaria, quienes tienen que aprender, dentro del currículo nacional, temas de anatomía humana en los cursos de Biología; además de constituir una oportunidad para establecer alianzas que permitan a futuro establecer redes y programas permanentes de vinculación, que beneficien tanto a los centros educativos como a las universidades, y faciliten la aplicación de nuevas estrategias e innovaciones educativas, así como el aporte de bioimpresiones y modelos anatómicos para fortalecer los laboratorios de ciencias en los liceos.

Por tanto, se recomienda la prosecución del estudio, ampliando la muestra y delimitándolo a áreas específicas de la disciplina, como sería el sistema musculoesquelético o el aparato reproductor, temáticas que suelen despertar un mayor interés en los estudiantes. Asimismo, resulta interesante poder replicar e implementar este tipo de intervenciones a una mayor escala, cubriendo un mayor número de centros educativos y estudiantes de los territorios de la macrozona sur austral de Chile, donde hace presencia la UCh; experiencias que pueden generar nuevos saberes y evidencias que contribuyan a la renovación y transformación curricular a fin de promover un mayor aprendizaje y desarrollo integral de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Abella, S., & Rodríguez Malebrán, M. (2024). Sistemas del cuerpo humano: educación STEAM mediante el uso de la realidad aumentada con estudiantes de secundaria en Colombia y Chile. *Bio-grafía*, 16(Extraordinario). <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/21769/14063>
- Araujo-Cuauro, J. C. (2025). Anatomía humana: estudiantes desmotivados para estudiarla o docentes poco motivados para enseñarla. *Revista Panamericana de Morfología*, 3(10), 96 – 109. <https://sociedadmexicanadeanatomia.com/wp-content/uploads/2025/09/Anatomia-humana-estudiantes-desmotivados-para-estudiarla-o-docentes-poco-motivados-para-ensenarla.pdf>
- Baena-Extremera, A. & Granero-Gallegos, A. (2012). Los mapas conceptuales y el aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de contenidos anatómico-fisiológicos en opositores al cuerpo de profesores de educación secundaria. *International Journal of Morphology*, 30(1), 230 - 237. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000100041>
- Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2013). Using iBook in teaching anatomy content in secondary education. *International Journal of Morphology*, 31(2), 505-511. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022013000200024>
- Cantero Ariza, J. D., & Contreras Álvarez, M. A. (2023). *Flipped Classroom o Aula Invertida con simuladores interactivos para el aprendizaje de la biología en educación básica secundaria* [Trabajo de grado de licenciatura, Universidad de Córdoba]. Repositorio Institucional Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/5e3074df-d013-40e7-832a-6ce4c1c7354a/content>

- Delgado Ruiz, M. C., Bernal Sánchez, R., López Albors, O. & Latorre-Reviriego, R. (2023). Órganos plastinados: recursos para una propuesta de innovación educativa STEM en educación secundaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 15, 103-119. <https://doi.org/10.6018/riite.575831>
- dos Santos, F. S., Gonçalves, R. F. P., Moraes, T. C. M., Schwab, E. J., Tomalak, C., Strugal, D., & Rzyzy, C. R. (2021). Projeto de extensão: Laboratório de anatomia humana como ferramenta de ensino e aprendizagem - Relato de Experiência. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 116083–116092. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-391>
- García-Barrios, A., Cisneros-Gimeno, A., Benito-Rodríguez, J., Luesma-Bartolome, M., Barrio-Ollero, E. & Whyte-Orozco J. (2022). Gamificación en la enseñanza de la Anatomía Humana. En: Ribera-Puchades, J. M. & Sáenz De Jubera-Ocón, M.M. (Eds.) *La innovación como motor para la transformación de la enseñanza universitaria*, 151-156. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8527509.pdf>
- García-Barrios, A., Cisneros-Gimeno, A.I., Benito-Rodríguez, J., Latorre-Pellicer, A., & Whyte-Orozco, J. (2023). Nuevas formas de motivación en la enseñanza de la anatomía humana. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 26(6), 255-259. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.2606.1311>
- Geribaldi-Doldán, N., Verástegui-Escolano, C., Rosety-Rodríguez, I., Sánchez-Gomar, I., & Castro-González, C. (2023). Nuevas técnicas docentes en anatomía humana para estudiantes de ciencias de la actividad física y deporte. *Campus Virtuales*, 12(1), 121-131. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.1.1114>
- Giler-Medina P., Giler-Medina C. & Medina-Gorozabel G. (2024). Uso del atlas 3D en el aprendizaje de la anatomía humana en estudiantes de bachillerato. *Revista Sociedad & Tecnología*, 7(2), 146-162. <https://doi.org/10.51247/st.v7i2.421>
- González La Nuez O. & Suárez Surí G. (2018). Los medios de enseñanza en la didáctica especial de la disciplina anatomía humana. *Revista Médica Electrónica*, 40(4), 1126-1138. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400018
- Granero-Gallegos, A. & Baena-Extremera, A. (2015). Diseños de aprendizaje basados en las TIC (Moodle 2.0 y Mahara) para Contenidos de anatomía, fisiología y salud en las clases de educación física escolar. *International Journal of Morphology*, 33 (1), 375 - 381. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100059>
- Fernández-Laso, M. C., Amores, A. & Viciano, J. (2023). Aprendizaje basado en problemas para enseñar antropología forense en educación secundaria. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 18(2), 198-210. <https://doi.org/10.17163/alt.v18n2.2023.04>
- Irarrázaval, I. (2020). La vinculación universitaria con el medio y los mecanismos de reconocimiento académico. *Calidad en la educación*, (52), 296 - 323. <https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n52.816>
- Jiménez Cabrera, B. D. (2025). Aprendizaje móvil y anatomía humana: ¿Una solución efectiva para la educación pública ecuatoriana?. *Neosapiencia*. 3(2), 69-93. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v3i2.41>
- Lampert D. & Russo M. Un enfoque CTS en el abordaje de anatomía y fisiología animal en la escuela secundaria. *Indagatio Didactica*, 11 (2), 727 - 735. <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.6676>
- López Albors, O., Gil Cano, F., & Latorre Reviriego, R. (2021). Órganos plastinados como recurso de innovación docente en biología de educación secundaria. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 2(1), 86-99. <https://revistaeduca.org/educa/article/view/8>
- Ministerio de Educación, República de Chile (MINEDUC). (2009). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media Actualización 2009*. Unidad de Currículum y Evaluación. <https://peib.mineduc.cl/wp-content/uploads/2018/05/Objetivos-fundamentales-y-contenidos-mi%CC%81nimos-obligatorios-de-la-educacio%CC%81n-Actualizacio%CC%81n-2009-.pdf>
- Ministerio de Educación, República de Chile (MINEDUC). (2018). Ley 21.091 sobre Educación Superior https://www.mineduc.cl/organigrama/edusup/normativas/Ley-21091_29-MAY-2018.pdf

- Oening, M. I., Casadei, J. C. de O., Nasimoto, G. G., Sovierzoski, M. F. V., Jasinski, R. G., Aguiar, J. R. N. de, Oda, S. L., Teleginski, J. F., Rokiskei, L., Wung, S. C. Y., Santos, G. G. A. dos, & Monteiro, D. K. (2025). Educação em anatomia humana como estratégia de promoção de saúde: Relato de experiência em ações educativas para estudantes de ensino médio e técnico em um museu de anatomia universitário. *Revista Foco*, 18(7), e9125. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n7-150>
- Osorio Cerda, J. M., & Benavides Simon, M. (2025). Experiencia de la Vinculación con el medio en las Instituciones de Educación Superior en Miami y su aplicabilidad en el contexto chileno. *Revista TSup (Transformación Superior)*, 1(2), 94-105. <https://doi.org/10.53382/issn.2810-797740>
- Pinheiro de Oliveira, C. S., Oliveira Brito, S. de, Ayala Giménez, C. E., & Ayala, R. (2024). La anatomía en la enseñanza de las ciencias: análisis y comprensión de la percepción de los estudiantes sobre la importancia del cuerpo humano. *UNIDA Salud*, 3(2), 34–38. <https://doi.org/10.69940/sld.20240802>
- Satoh, M., Fujimura, A., & Miyagawa, S. (2023). Difficulties and innovations in teaching anatomy and physiology in nursing. *Nurse education in practice*, 67, 103551. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103551>
- Sorrentino, P., Wilke, V., Natta, P., Díaz, J., Romani, P., & Celis, L. (2024). Reflexión sobre la extensión universitaria y sus desafíos actuales. *ExT: Revista de Extensión de la UNC*, 18. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ext/article/view/47821>
- Suárez-Escudero, J., Posada-Jurado, M., Bedoya-Muñoz, L., Urbina-Sánchez, A., Ferreira-Morales, J., & Bohórquez-Gutiérrez, C. (2020). Enseñar y aprender anatomía: Modelos pedagógicos, historia, presente y tendencias. *Acta Médica Colombiana*, 45(4), 48-55. <https://doi.org/10.36104/amc.2020.1898>
- Tiznado-Matzner, G., Bucarey-Arriagada, S., & Lizama-Pérez, R. (2020). Three-dimensional virtual models of 3d-scanned real cadaveric samples used as a complementary educational resource for the study of human anatomy: Undergraduate student's perception of this new technology. *International Journal of Morphology*, 38(6), 1686-1692. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000601686>
- Urdaneta, J. R., Bucarey, S., Tiznado Matzner, G. & cabezas Oyarzún, X. (2024). Estrategias didácticas para la enseñanza de la anatomía humana en la Universidad Austral de Chile. *ARS MEDICA Revista De Ciencias Médicas*, 49(1), 47–54. <https://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v49i1.2024>
- Vallabhajosyula, R., Perumal, V., Chandrasekaran, R., & Mogali, S. R. (2024). Preuniversity students' perceptions and attitudes about an anatomy and physiology outreach program: Survey study and inductive thematic analysis. *JMIR formative research*, 8, e52533. <https://doi.org/10.2196/52533>
- Vázquez-Alonso, A. & Manassero-Mas, M. A. (2017). Contenidos de naturaleza de la ciencia y la tecnología en los nuevos currículos básicos de educación secundaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21 (1), 294-312. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56750681014>
- Zhang, G., Fenderson, B. A., Veloski, J. J., Livesey, M., & Wojdon-Smith, T. (2016). Medical school anatomy and pathology workshops for high school students enhance learning and provide inspiration for careers in medicine. *Academic pathology*, 3, 2374289516685323. <https://doi.org/10.1177/2374289516685323>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se utilizó IA en el desarrollo del artículo

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Conceptualización: José Ramón Urdaneta.

Curación de datos: Ximena Cabezas-Oyarzun y Pía Urrutia.

Análisis formal: José Ramón Urdaneta y Ximena Cabezas-Oyarzun.

Investigación: José Ramón Urdaneta, Pía Urrutia y Gonzalo Tiznado-Maztner.

Metodología: José Ramón Urdaneta y Sandra Bucarey.

Administración del proyecto: José Ramón Urdaneta y Sandra Bucarey.

Software: Ximena Cabezas-Oyarzun y Gonzalo Tiznado-Maztner.

Supervisión: José Ramón Urdaneta.

Validación: José Ramón Urdaneta y Sandra Bucarey.

Visualización: Ximena Cabezas-Oyarzun y Sandra Bucarey Arriagada.

Redacción – borrador original: José Ramón Urdaneta y Sandra Bucarey.

Redacción – revisión y edición: José Ramón Urdaneta y Sandra Bucarey.